

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Jembatan merupakan salah satu infrastruktur vital yang memiliki peran penting dalam menghubungkan pusat-pusat perekonomian dan meningkatkan aksesibilitas masyarakat. Jembatan dapat menghubungkan wilayah-wilayah yang dipisahkan oleh rintangan alam seperti sungai, lembah atau jurang, sehingga memudahkan mobilitas orang maupun barang. Adanya jembatan memudahkan akses ke layanan publik seperti pendidikan, kesehatan, dan pasar, serta menjadi jalur utama dalam upaya penyelamatan terhadap kondisi darurat (Wijayanto dkk., 2023).

Namun seiring dengan bertambahnya usia, struktur jembatan berpotensi mengalami deformasi yang dapat mengancam keselamatan dan keberlanjutan fungsinya. Pemantauan deformasi jembatan yang tepat dapat membantu mendeteksi lebih awal anomali yang terjadi pada struktur jembatan. Data pemantauan memungkinkan perbandingan kondisi saat ini dengan kondisi normal, sehingga perubahan kecil dapat segera diidentifikasi dan langkah pencegahan diambil untuk mengurangi risiko keruntuhan. Informasi deformasi memungkinkan pihak berwenang melakukan intervensi cepat dan memastikan jembatan aman digunakan oleh publik. Selain itu, data pemantauan deformasi membantu dalam perencanaan pemeliharaan rutin dan preventif, sehingga biaya perawatan dapat dioptimalkan dan kerusakan besar dapat dihindari. Oleh karena itu sangat penting untuk memantau struktur jembatan dan pemeliharaan rutin demi menjaga kestabilan dan keamanan jembatan (Usman, 2016).

Deformasi merupakan perubahan bentuk atau posisi suatu benda akibat gaya atau beban yang dikenakan pada suatu benda. Pada konteks jembatan, deformasi bisa berupa lendutan, pergeseran atau retakan pada elemen struktural jembatan seperti balok, beton, pilar jembatan dan kabel penyangga yang ada pada jembatan (Usman, 2016). Beberapa faktor yang menjadi penyebab terjadinya deformasi jembatan yaitu adanya pengaruh beban lalu lintas berlebih, gempa bumi, perubahan suhu ekstrem, angin kencang, korosi, penurunan tanah, kualitas konstruksi yang buruk, serta usia jembatan (Kapović dkk., 2005).

Penelitian ini menganalisis deformasi struktur Jembatan Kelay VII yang diresmikan pada tahun 2024. Jembatan ini dipilih karena beberapa alasan, yakni jembatan ini melintasi Sungai Kelay yang memiliki arus yang deras, sehingga berpotensi menyebabkan fondasi tiang jembatan tergerus dan meningkatkan risiko deformasi (Abdusalam & Hakim, 2019). Selain itu, lokasi jembatan yang lebih

rendah dibandingkan area sekitarnya menyebabkan air mengalir melewati bagian samping jembatan, berpotensi menyebabkan erosi material (tanah) yang dapat mengakibatkan deformasi. Beberapa bagian jembatan berada di daratan dengan kondisi tanah yang relatif becek akibat pasang surut air dimana kondisi ini menyebabkan daya dukung tanah menjadi lebih rendah dan meningkatkan kemungkinan deformasi (Mita, 2024).

Metode penelitian ini menggunakan survei terestris dengan alat *total station*. *Total station* unggul dalam memantau deformasi karena akurasi yang tinggi yaitu  $\pm 2$  mm untuk akurasi jarak dan  $\pm 2''$  untuk akurasi sudutnya, sehingga mampu mendeteksi perubahan kecil pada struktur jembatan sebagai tanda awal deformasi (Beshr, A.A, 2012 seperti dikutip dalam Beshr, 2015). Penggunaan alat *total station* banyak digunakan untuk pemantauan karena dapat menghasilkan kurva pergerakan secara *real time* tergantung pada intensitas pengambilan datanya, sehingga dapat memberikan peringatan dini jika terdeteksi anomali yang signifikan, yang sangat penting untuk menjaga keamanan dan stabilitas jembatan (Wardani & Munthaha, 2021). Setiap pengukuran yang dilakukan tidak lepas dari kesalahan seperti kesalahan besar, kesalahan sistematis dan kesalahan acak. Oleh karena itu, diperlukan hitung perataan untuk mengeliminasi dan meminimalisir kesalahan acak dari hasil pengukuran dan menentukan nilai dari parameter-parameter dari sederetan pengukuran (Kahar, 2006). Dalam penelitian ini metode hitung perataan yang digunakan adalah hitung perataan kuadrat terkecil teknik parameter. Adapun signifikansi deformasi pada penelitian ini akan disimpulkan dari hasil uji statistik (Uji-T) terhadap besaran deformasi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, permasalahan yang dapat diangkat sebagai berikut:

1. Seberapa signifikan deformasi yang terjadi pada struktur Jembatan Kelay VII selama periode pengamatan?
2. Apakah pola deformasi yang terjadi pada struktur Jembatan Kelay VII menunjukkan adanya kecenderungan arah tertentu?
3. Struktur jembatan bagian manakah yang mengalami deformasi paling besar?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan diatas, tujuan penelitian dapat dipaparkan sebagai berikut:

1. Mengukur besaran dan signifikansi deformasi yang terjadi pada struktur Jembatan Kelay VII selama periode pengamatan.

2. Menganalisis pola deformasi yang terjadi pada struktur Jembatan Kelay VII dan mengidentifikasi apakah terdapat kecenderungan arah tertentu dalam pola tersebut.
3. Menentukan bagian struktur jembatan yang mengalami deformasi paling besar.

#### 1.4 Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam:

1. Membantu dalam pengelolaan jembatan, dengan menyediakan data dasar untuk perencanaan perawatan dan perbaikan jembatan.
2. Membantu perencanaan pembangunan, dengan memberikan masukan dalam perencanaan pembangunan jembatan baru dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi deformasi.
3. Pengembangan model prediksi, dengan mengembangkan model prediksi deformasi yang dapat digunakan untuk pemantauan jangka panjang.
4. Peningkatan keamanan, mencegah terjadinya kecelakaan akibat kerusakan struktur jembatan.
5. Berkontribusi pada pembuatan standar prosedur operasional pemantauan deformasi struktur jembatan maupun infrastruktur lainnya.

#### 1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun sebelumnya maka batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Objek yang akan dipantau dan analisis adalah Jembatan Kelay VII.
2. Fokus penelitian adalah analisis deformasi struktur jembatan.
3. Metode yang akan digunakan dalam proses pengambilan data adalah metode survei terestris *total station*.
4. Data yang akan digunakan adalah data koordinat dari beberapa bagian struktur jembatan yang akan diambil secara berkala selama jangka waktu 9 minggu.
5. *Software* yang akan digunakan dalam pengolahan data adalah *software microsoft excel*.
6. Hasil akhir dari penelitian berupa data deformasi struktur jembatan (*Easting, Northing*) yang akan disajikan dalam bentuk Tabel dan grafik deformasi.